

PAT-NO: JP356124134A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56124134 A  
TITLE: LIGHT STORAGE MEDIUM AND ITS PRODUCTION  
PUBN-DATE: September 29, 1981

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SHIBUKAWA, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP55026136  
APPL-DATE: March 4, 1980

INT-CL (IPC): G11B007/24, B41M005/00 , G11C013/04  
US-CL-CURRENT: 427/162

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the energy required for writing, by using In of a low-melting point metal together with SiO<SB>2</SB> as the light storage medium.

CONSTITUTION: In respect to the simultaneous vapor-deposition film of In and SiO<SB>2</SB>, individual electron guns are used to vapor-deposit In and SiO<SB>2</SB>, respectively, thereby obtaining this film. Quartz oscillation type film thickness monitors are arranged for respective electron guns to control vapor-deposition speed, thereby controlling mixture rates of In and SiO<SB>2</SB>. The figure shows evidently that the writing threshold is

LAYER

INDIUM SILICON DI OXIDE

DERWENT-CLASS: G06 P75

CPI-CODES: G06-C06; G06-E04; G06-F04;

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—124134

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 11 B 7/24

B 41 M 5/00

G 11 C 13/04

識別記号

庁内整理番号

7247—5D

6906—2H

7922—5B

⑭ 公開 昭和56年(1981)9月29日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 光記憶媒体およびその製造方法

茨城県那珂郡東海村大字白方字

白根162番地日本電信電話公社

茨城電気通信研究所内

⑯ 特 願 昭55—26136

⑰ 出 願 昭55(1980)3月4日

⑱ 出 願 人 日本電信電話公社

⑲ 発 明 者 渋川篤

⑳ 代 理 人 弁理士 谷義一

明 細 書

1 発明の名称

光記憶媒体およびその製造方法

2 特許請求の範囲

- 1) 基板上に、In と SiO<sub>2</sub> を、SiO<sub>2</sub> 体積パーセントが40～60 % かなる混合比をもつて、蒸着してなることを特徴とする光記憶媒体。
- 2) 別個に設けた In および SiO<sub>2</sub> の蒸発源の蒸発速度をそれぞれ独立に制御して、In と SiO<sub>2</sub> の混合比が SiO<sub>2</sub> 体積パーセントで40～60 % となるようにし、真空中で基板上に In および SiO<sub>2</sub> を同時に蒸着することを特徴とする光記憶媒体の製造方法。

3 発明の詳細な説明

本発明は、光記憶媒体およびその製造方法に関するものである。

従来、光記憶媒体としては各種の材料が提案されているが、その中で、基板上に付着された金属

( 1 )

薄膜にレーザー光等によつて情報の書き込みを行なう光記憶方式が注目されている。この種の記憶方式は、レーザー光等の加工用ビームの熱的エネルギーによつて金属薄膜に穴または凹部を形成することによつて行なうものである。

光記憶媒体に要求される条件としては、次のようなものがある。

- 1) 光の回折限界まで高密度化するためには、膜厚 1,000 Å 以下程度が望ましい。
  - 2) 書き込み光を有効に利用するため、材料の吸収係数が大きいこと。
  - 3) 読み出し S/N 向上のために、粒界がないか、あるいは粒径が書き込みピット径に比べて十分小さいこと。
  - 4) 書き込みに要するエネルギーが小さいこと。
- 加えて、その他に長期間の安定性等が要求される。

上述した条件 1) および 2) を満たすためには、膜厚 1,000 Å 程度でほとんどの書き込み光が吸収されることが必要であり、吸収係数として 10<sup>5</sup> /cm

( 2 )

程度以上が必要となり、そのためには金属薄膜が望ましい。従来この種薄膜材料としてはBiが知られている。Biによれば一様性の良い薄膜が得られるが、条件3)については、書き込みビットの周辺が結晶化しやすいため読み出しS/Nが劣化する欠点がある。更に、条件4)については、穴や凹部の形成は、金属膜の融解によつてなされるので、書き込みに要するエネルギーを小さくするためには、融点が室温以上でかつ低い金属膜が望ましい。Biの融点は271℃であり、従つて、さらに低融点の金属が望ましい。Biより低融点の金属としてはIn(融点157℃)がある。しかし、In金属単体を蒸着した場合、蒸着膜が粒状構造をとりやすいので膜の一様性に問題があり、光記憶媒体としては使用できなかつた。

本発明の目的は、上述した従来欠点を除去するために、低融点金属であるInをSiO<sub>2</sub>と共に用いて、書き込みに要するエネルギーの小さい光記憶媒体を提供することにある。

本発明の他の目的は、低融点金属であるInと

(3)

配置し、それにより蒸着速度を制御して、行なりようにする。ここで、本発明についての実験結果を述べる。以下では組成はSiO<sub>2</sub>体積パーセントで表わし、膜厚はInとSiO<sub>2</sub>の各々の膜厚の和を用いて表わすこととする。蒸着基板としてはガラスを用いた。InとSiO<sub>2</sub>の2元素において、得られる蒸着膜の組成および膜厚を種々変えて試料を作製し、膜の一様性およびレーザー光による書き込みしきい値を調べた。このようにして作製した試料の膜厚と組成(SiO<sub>2</sub>体積パーセント)との関係を第1図に示す。

膜表面の状態は、組成および膜厚に依存し、光記憶媒体として使用する1000Å前後の膜厚においては、Inの多い所では膜表面が盛り、走査型電子顕微鏡(SEM)観察でも凹凸が見られた。SiO<sub>2</sub>の量を増加すると膜の表面状態は改善されて鏡面状となり、SEM観察でも凹凸が見られなくなつた。良好な表面状態はSiO<sub>2</sub>40体積パーセント以上で得られた。しかし、この組成においても膜厚1000Å以上とすると表面が盛りてきた。

(5)

SiO<sub>2</sub>を同時蒸着することにより一様性のよい光記憶媒体を製造する方法を提案することにある。

Inの蒸着膜が粒状構造をとるのは、蒸着した原子が基板に到達した時に、基板上で動き回り、表面張力などにより凝集するのが原因である。従つて、Inの蒸着膜が粒状構造をとらないようにするためには、基板上で動きにくい物質をInと同時に蒸着してInの基板上での動きを妨害するとよい。本発明は、この原理に基づいてなしたものであり、以下実施例について具体的に説明する。

Inの基板上での動きを妨害する物質としては、高融点の酸化物や、共有結合性の強い元素、すなわちC, S, Ge, Si, Teなどがあるが、本発明者は、SiO<sub>2</sub>を用いて以下に詳述するような好適な結果を得て、本発明を完成した。

まず、本発明による光記憶媒体の蒸着膜の製造方法を説明する。InとSiO<sub>2</sub>との同時蒸着膜は、InおよびSiO<sub>2</sub>をそれぞれ個別の電子銃を用いて同時に蒸着して得る。両者の混合率の制御は、各々の電子銃に対して水晶振動型の膜厚モニターを

(4)

更に、良好な表面状態の得られた組成の膜を用いて書き込みを行なつた。この書き込みの光源としてはArレーザーを用いた。書き込みしきい値は膜厚に依存し、1000~1500Å付近で極小となつた。このことは、第2図に示すように、膜の光透過率(波長4880Å, SiO<sub>2</sub>40体積パーセント)が小さくなり、書き込みレーザー光がほとんど膜に吸収されるようになる膜厚に対応している。第3図は、いくつかの膜厚についての、書き込みしきい値の組成依存性を示したものである。書き込みしきい値はSiO<sub>2</sub>が40~60体積パーセントの組成で極小となつた。第3図から判るように、SiO<sub>2</sub>が40体積パーセント以下では膜の表面状態が悪くなると同時に書き込みしきい値も上昇した。他方、SiO<sub>2</sub>が60体積パーセント以上では、Inの量が相対的に減少するので、透過率が上昇し、書き込み光のエネルギーを十分利用できないことがわかつた。また、SiO<sub>2</sub>が60体積パーセント以上では書き込んだ穴の中に残留物が残りやすくなることも実験により確かめられた。

(6)

SEM観察によると $\text{SiO}_2$ が40～60体積パーセントでは、粒界は見られず、また、穴の形状は円形で周辺の乱れは見られず、読み出しS/N向上のための条件を満たしていることがわかった。

以上の考察より、前述の光記憶媒体に要求される条件1)～4)を満たす組成および膜厚は、 $\text{SiO}_2$ が40～60体積パーセント、および1,000～1,500Åである。この領域を図示すると第1図の太線枠内となる。

なお、同時蒸着において、蒸発原子の一部をイオン化して基板に付着させることも可能であり、この場合には基板と膜の付着力を増す効果がある。

以上説明したように、本発明によれば、低融点金属であるInと $\text{SiO}_2$ とを同時蒸着することにより一様性の良い膜を製造することができるので、BI層膜に比較して融点の低いInを光記憶媒体として利用でき、従つて書き込みに要するエネルギーは少なくてすむ。更にまた、本発明によれば、書き込み穴の形状も良好で実用性の高い光記憶媒体を提供できる利点がある。

( 7 )

#### \* 図面の簡単な説明

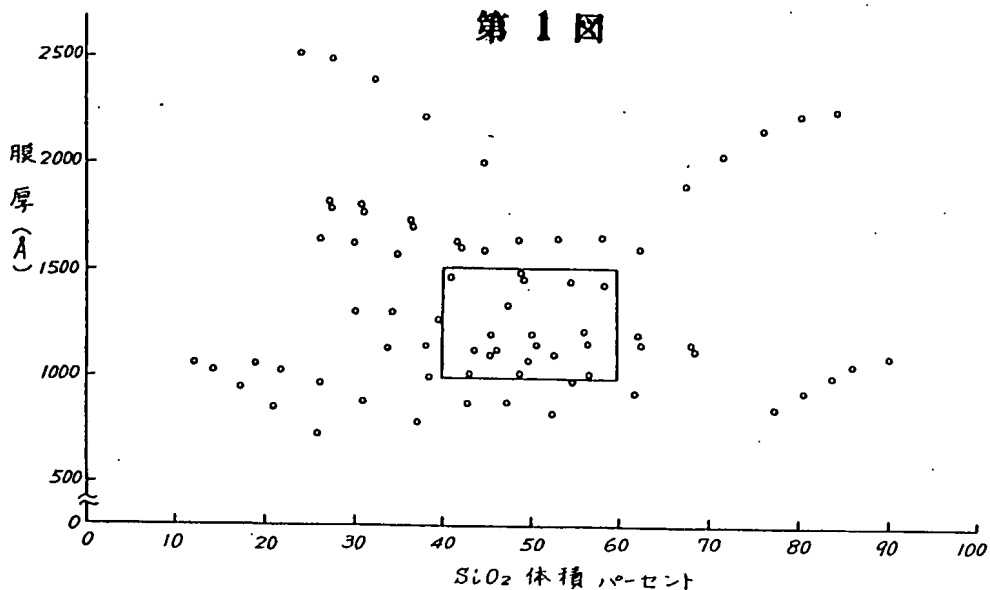
第1図は本発明による実験で作製した試料の組成および膜厚を示す関係図、第2図は光透過率の膜厚依存性を示す図、第3図は書き込みしきい値の組成依存性を示す図である。

特許出願人 日本電信電話公社

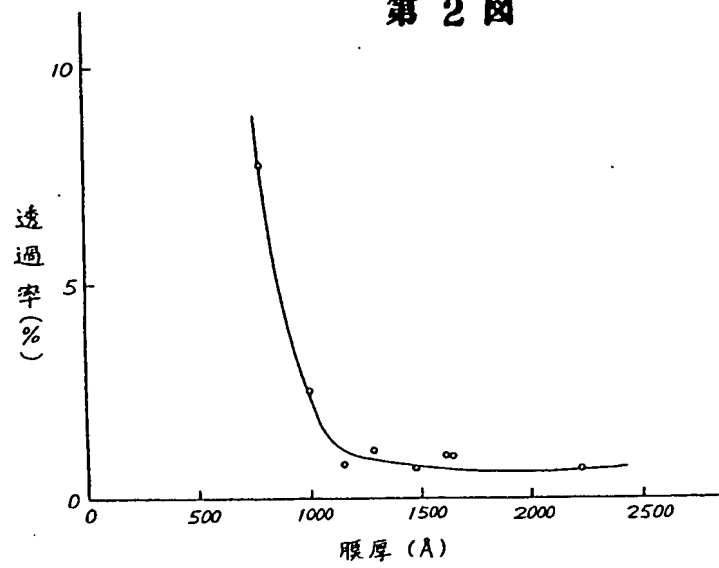
代理人弁理士 谷 巖



( 8 )



第 2 図



第 3 図

